

BEST AVAILABLE COPY**A system for transmitting packet data in radio telephone TDMA systems**Patent Number:  EP0687078, A3

Publication date: 1995-12-13

Inventor(s): JOKINEN HARRI (FI); LING WANG (FI); HAMALAINEN JARI (FI); KARPPANEN ARTO (FI); HONKASALO ZHI CHUN (FI)

Applicant(s):: NOKIA MOBILE PHONES LTD (FI)

Requested Patent:  JP7336774

Application Number: EP19950303825 19950605

Priority Number (s): FI19940002702 19940608

IPC Classification: H04B7/26

EC Classification: H04B7/26T10, H04Q7/22S3PEquivalents: CN1115164, FI942702, FI98427B,  FI98427C,  US5729541

Abstract

The invention relates to a method for transmitting packet data in a cellular system. The number of time slots in a TDMA frame dedicated for packet transmission varies according to transmission needs and each logical channel consisting of corresponding time slots in consecutive TDMA frames is independent of the other logical channels. A data packet is encoded in an information channel frame consisting of N-1 information bursts, and between the frames there can be an acknowledge/retransmission request burst (ARQ) reporting that a received frame was error-free or requesting retransmission. Thus, the information channel consists of repeated sequences of N bursts. Also disclosed are the structure of a packet paging burst (PP), packet random access burst (PRA), packet access grant burst (PAG), acknowledge/retransmission request burst (ARQ) as well as the use of the bursts in starting and maintaining the transmission.



Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-336774

(43)公開日 平成7年(1995)12月22日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 Q 7/38

H 04 B 7/212

7/24

G

H 04 B 7/ 26

109 N

7/ 15

C

審査請求 未請求 請求項の数21 OL (全12頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平7-140936

(22)出願日

平成7年(1995)6月7日

(31)優先権主張番号 942702

(32)優先日 1994年6月8日

(33)優先権主張国 フィンランド (F I)

(71)出願人 591138463

ノキア モービル フォーンズ リミテッド
NOKIA MOBILE PHONES LTD.

フィンランド共和国、エスエフー-24101
サロ、ペーオー ボクス 86 (番地なし)

(72)発明者 ヤリ ヘメレイネン
フィンランド共和国、フィン-33720 タムペレ、マッテ タビオン カツ 1 エフ 17

(74)代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外2名)

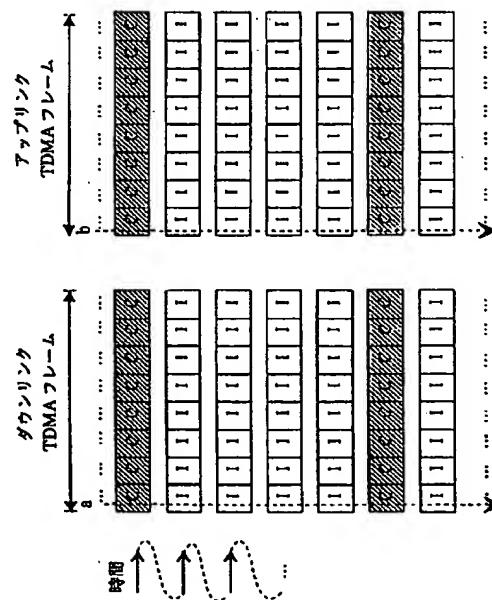
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線電話TDMAシステムにおいてパケットデータを伝送するシステム

(57)【要約】

【目的】 タイムスロットの数の変化に容易に対応できるシステムを提供する。

【構成】 パケットデータを伝送するための時分割多重アクセス (TDMA) 無線電話システムであって、基地局および移動局と、この基地局および移動局の間のパケットデータ通信のためのTDMAスロットからなる少なくとも一つの論理チャネルとを包含しており、該少なくとも一つの論理チャネルは、一群の連続するスロットにより暫定的に離間させられているスロットからなる制御チャネル (C) と、該制御チャネル (C) を構成するスロットを分離している連続するスロットの群からなる情報チャネル (I) とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケットデータを伝送するための時分割多重アクセス(TDMA)無線電話システムであって、基地局および移動局と、この基地局および移動局の間のパケットデータ通信のためのTDMAスロットからなる少なくとも一つの論理チャネルとを包含しており、該少なくとも一つの論理チャネルは、一群の連続するスロットにより暫定的に離間させられているスロットからなる制御チャネル(C)と、該制御チャネル(C)を構成するスロットを分離している連続するスロットの群からなる情報チャネル(I)とを有することを特徴とするシステム。

【請求項2】 前記制御チャネル(C)は、誤りのない受信されたデータを示す肯定応答／再伝送要求バースト(ARQ)を含むことを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項3】 前記論理チャネルは基地局から移動局への伝送のためのダウンリンク論理チャネルであり、前記制御チャネル(C)は、着信するパケットデータのことを移動局に知らせるためにパケット呼び出し(PP)データを伝送することができることを特徴とする請求項1または2記載のシステム。

【請求項4】 前記制御チャネル(C)は、移動局から送られたチャネル予約要求(PRA)に対して肯定応答するためにパケットアクセス許可(PAG)信号を伝送することができることを特徴とする請求項3記載のシステム。

【請求項5】 前記パケットアクセス許可(PAG)信号は、アップリンクパケットデータ伝送のためにどのタイムスロットが予約されているかを示すビットマップを含むことを特徴とする請求項4記載のシステム。

【請求項6】 前記パケット呼び出し(PP)データは、ダウンリンクパケットデータ伝送のためにどのタイムスロットが予約されたかを示すビットマップを含むことを特徴とする請求項3または4記載のシステム。

【請求項7】 パケットデータ伝送のために移動局が何個のスロットの予約を求めているかについての情報を含むシステムアクセス型バーストの形のチャネル予約要求(PRA)に応答することを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載のシステム。

【請求項8】 ダウンリンク方向において、前記肯定応答／再伝送要求バースト(ARQ)は、前記パケット呼び出し(PP)と前記パケットアクセス許可(PAG)との両方を含む組合せチャネルバースト(C)の一部分であることを特徴とする請求項4記載のシステム。

【請求項9】 ダウンリンク方向において、前記肯定応答／再伝送要求バースト(ARQ)は、前記パケット呼び出し(PP)も含む制御バースト(C)の一部分であることを特徴とする請求項3記載のシステム。

【請求項10】 ダウンリンク方向において、前記肯定

応答／再伝送要求バースト(ARQ)は、パケットアクセス許可(PAG)も含む制御バースト(C)の一部分であることを特徴とする請求項2記載のシステム。

【請求項11】 前記制御バースト(C)は、アップリンク方向における空き論理チャネルおよび予約済み論理チャネルを示すビットマップを含むことを特徴とする請求項8、9または10記載のシステム。

【請求項12】 前記パケット呼び出し(PP)信号と前記パケットアクセス許可(PAG)信号とは、制御チャネル(C)の交互のタイムスロットで送られ、この両方のバーストによって、移動局がこれらパケット呼び出し(PP)信号とパケットアクセス許可(PAG)信号を識別することを可能にする識別子を含むことを特徴とする請求項9または10記載のシステム。

【請求項13】 送るべきパケット呼び出し(PP)がなくてかつ移動局による識別を可能にする識別子をバーストが含んでいるならば、前記パケットアクセス許可(PAG)信号だけが制御チャネル(C)のタイムスロットで送られることを特徴とする請求項9または10記載のシステム。

【請求項14】 パケットデータを移動局から基地局へ送るために、情報転送に専用される空きチャネルがビットマップ上で特定されるまで移動局はダウンリンクチャネルで送られる制御バーストを監視するようになっており、移動局は前記の識別されたチャネルのタイムスロットでチャネル予約要求(PRA)を送るようになっており、基地局からのパケットアクセス許可(PAG)信号の受信に応答して移動局はパケットデータを前記の特定されたチャネルで送るようになっていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13または14記載のシステム。

【請求項15】 チャネル予約要求(PRA)信号は、移動局の識別子を示すデータと、パケットデータ伝送のために必要なタイムスロットの数と、この要求の優先度とからなることを特徴とする請求項14記載のシステム。

【請求項16】 チャネル予約要求(PRA)信号は、そのタイムスロットが連続している必要があるか否かを示すデータを更に備えていることを特徴とする請求項15記載のシステム。

【請求項17】 移動局は、それに割り当てられたチャネルのみの上のパケット呼び出し(PP)を監視することを特徴とする、請求項3、4、5、6、7、8、9、11、12、13、14、15または16記載のシステム。

【請求項18】 前記チャネル上で、パケット呼び出し(PP)は、移動局に知られている所定の制御タイムスロットにおいてのみ送られ、移動局はそれらのタイムスロットの間だけパケット呼び出し(PP)を監視することを特徴とする請求項17記載のシステム。

【請求項19】 移動局は着信するパケットデータの伝送を示す識別子を目当てとしてシステムの通常呼び出しコールを監視し、前記識別子の検出に応答して移動局はパケットデータ呼び出し(PP)を監視し始めることを特徴とする、請求項3、4、5、6、7、8、9、11、12、13、14、15、16、17または18記載のシステム。

【請求項20】 チャネル予約要求(PRA)信号は、連続する情報チャネルタイムスロットが何個なければならないかを示す識別子を含むことを特徴とする請求項7記載のシステム。

【請求項21】 パケット呼び出し(PP)はTDMAフレームの全てのタイムスロットで送られることを特徴とする、請求項3、4、5、6、7、8、9、11、12、13、14、15、16、17、18、19または20記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、TDMAに基づくセルラシステムのための柔軟な可変速度予約アクセスを有するパケットデータを伝送するシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 セルラシステムは、回線交換技術に基づいて効率のよいデータおよび音声サービスを提供する。しかし、回線交換においては、ある与えられた時点で情報が送られつつあるか否かに拘らず伝送リンクが接続の期間の全体を通じて維持されるために、伝送資源を最善に利用しているとはいえない。伝送資源は他の多くの利用者と共有されるので、一人の利用者のためにある回線交換接続を維持すると、必要もないのに他の利用者にとってはその伝送資源を無駄にしていることになる。データサービスがバーストで伝送されるという事実も、回線交換においては不利である。情報のパケット交換伝送方法を使うことによってチャネル利用率を改善し、最高に活用することができるようになる。

【0003】 バーストデータトラヒックでのチャネルの使用を最適化するためのパケット無線を研究する研究計画が幾つかある。時分割多重アクセス(TDMA)は古いシステムでは使われていなかった。最近の研究計画において、1回の使用について複数のタイムスロットを予約することができる、すなわち高いデータ転送速度を可能とする、時分割方式に基づくパケット無線システムが研究された。

【0004】 ユニバーサルモービルテレコミュニケーション・システム(the universal mobile telecommunication system(UMTS))と呼ばれる未来の第3世代セルラシステムは、サービス総合デジタル網(1SDN)や非同期転送モード(ATM)伝送のように回線交換およびパケット伝送の両方を実行しうるものでなければならない。要は、無線バスとの種々のサービスのやり

とりを支援するチャネルを当該エAINターフェースで効率よく多重化するために最新の多重アクセス技術を利用するエAINターフェースである。エAINターフェースについてUMTSシステムが設定した要求事項が、刊行物「モービル・アンド・パーソナル・コミュニケーションズ(the Mobile and Personal Communications)」(13-15December 1993, カンファレンス パブリケーション(Conference Publication) No.387, IEE 1993)において公表されたジェイ エム デビル氏(J. M. Devilille)の論文「未来の汎用移動通信システムのための予約に基づく多重アクセス方式(A Reservation Based Multiple Access Scheme for a Future Mobile Telecommunications System)」に記述されている。この多重アクセスは、論理チャネルに活動があるときに限って物理的チャネルを割り当てることによって情報源の無活動を利用できなければならず、かつ、必要なときにフレームの中のタイムスロットが論理チャネルに割り当られるように種々のビット伝送速度を支援できなければならない。

10 20 M. Devilille の論文「未来の汎用移動通信システムのための予約に基づく多重アクセス方式(A Reservation Based Multiple Access Scheme for a Future Mobile Telecommunications System)」に記述されている。この多重アクセスは、論理チャネルに活動があるときに限って物理的チャネルを割り当てることによって情報源の無活動を利用できなければならず、かつ、必要なときにフレームの中のタイムスロットが論理チャネルに割り当られるように種々のビット伝送速度を支援できなければならない。

20 30 【0005】 これらの要求事項がその他の要求事項を満たすために、パケット化された音声およびデータの伝送に関する第3世代のセルラシステムについての提案の一部であるパケット予約多重アクセス(PRMA++)と呼ばれる多重アクセス制御方法が提案されている。パケット交換伝送および回線交換伝送の両方にPRMA++を多重アクセス制御として使うことができる。PRMA++法は、パケットデータの伝送において一つのタイムスロットを使うことに努力を集中する。このメカニズムは、そのTDMAフレームに多数のタイムスロットを有するシステムのために効率のよい多スロット/多ユーザー環境を提供する。

【0006】 PRMA++は、無線チャネルで時分割多重アクセス方式(TDMA)を使用する。これは、ユーザーが無線チャネル伝送資源を他のユーザーと一緒に使うことを可能にする。つぎに、図12を参照して、このシステムについてさらに説明する。TDMAフレームはタイムスロットに分割され、そのタイムスロットにおいて伝送されるバーストがデータと、チャネル符号化、検出、等々に伴う信号とを連ぶ。アップリンク方向、すな

40 50 わち移動局からネットワーク(基地局)への方向においては2種類のタイムスロットがある。それは、チャネル要求バーストを送信するためにのみ使われる予約タイムスロット、すなわちRースロットと、情報バーストを送信するためにのみ使われる情報タイムスロット、すなわちIースロットである。チャネル要求バーストにおいて、移動局は、いわゆるエAINターフェースチャネル識別子を使用するが、この識別子は、論理チャネルを特定する移動局のネットワークアドレスを包含していて、その時点での必要に応じてその使用のためにフレームの中の1個または数個のタイムスロットを要求する。ダウ

ンリンク方向、すなわちネットワーク（基地局）から移動局への方向、においても2種類のタイムスロットがある。それは、情報を送るためのIースロットと、Aースロットすなわち肯定応答タイムスロットである。移動局がネットワークへのアクセスを要求するとき、基地局は、その要求をしている移動局のアドレスとIースロットの数とを送ることによってAースロットでその要求に肯定応答する。このときから、そのIースロットはその移動局のために予約される。

【0007】一つのTDMAフレームにおいて利用することのできるPRMA+タイムスロットの数Nはシステム構成パラメータであるものとする。すると、アップリンクチャネルにおいては、1個のTDMAフレームに1個の予約タイムスロット（Rースロット）と（N-1）個の情報タイムスロット（Iースロット）とがある。全ての移動局は、Rースロットでチャネル要求を送ることにより送信を開始するが、もしその要求を送るために数個の移動局が同一のRースロットを使用すると衝突が生起することがある。ダウンリンクチャネルにおいても、Iースロットと、Rースロットで送られるチャネル予約要求に肯定応答するための上記したAースロットとに加えて、着信データ伝送について移動局に知らせるための高速呼出タイムスロット（FPースロット）と情報伝送タイムスロットとがTDMAフレームの中にある。

【0008】移動局は、アップリンクチャネル上で、セルの中の全ての移動局によりこの目的のために使用されるRースロットでチャネル要求を送ることにより接続を開始する。基地局は、Aースロットの中のダウンリンク肯定応答バーストでチャネル要求に肯定応答する。もしRースロットで何らの要求も送られなかったり、あるいはそのチャネル上に衝突があることが基地局により識別されたりすると、基地局は、対応するAースロットの肯定応答バーストで「アイドル」フラグを送る。そうすると移動局は、しばらくしてからチャネル要求をもう一度送るべきであることを知る。Rースロットで送られたチャネル要求が問題なく受信されたけれども伝送のために空いているタイムスロットがないというばあいには、移動局はつぎのダウンリンク肯定応答タイムスロットでその事を知らされる。移動局は、空いているタイムスロットが見つかるまでアクセスのために待ち合わせをする。

【0009】Rースロットは、トレーニングシーケンスと、その移動局のアドレスと、要求された情報タイムスロットの数と、回線交換フラグとを含む。このフラグは、パケットの持続時間またはそれより長い時間にわたって予約が有効であるか否かを知らせる。チャネルは、予約を解除せよという命令が与えられるまでは予約されている。Aースロットの中の肯定応答バーストは、チャネルとトラヒックに専用されるチャネルとを要求している移動局のアドレスを含む。移動局は、肯定応答バースト

トを受信し、そのうちに送受信機を明示されたチャネルにセットする。そのチャネルでトラヒックが始まり、送るべきデータまたは音声がある間はトラヒックが続く。パケットデータ伝送では、一つのチャネル要求のうちに送られるバースト（このばあいにはパケット）の数を固定することができる。

【0010】基地局は、着信するパケットについて移動局に知らせるために高速呼び出しタイムスロット（FRースロット）を使う。移動局は、高速呼び出しチャネルを監視し、全ての着信メッセージを復号してそれ自身のコードを発見する。高速呼び出しタイムスロットは、その移動局に割り当てられているIースロットのリストを含む。移動局は、高速呼び出し肯定応答タイムスロット（FR-ack）で肯定応答を送ることによって呼び出しに肯定応答する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】与えられた時点において無活動状態にあるアップリンク接続およびダウンリンク接続の両方にその間は物理的チャネルが割り当たらないということが、提案されているUMTSシステムの特徴であり、これにより資源の不必要的使用が防止されることになる。接続が回線交換接続であるかパケット接続であるかに拘らず、チャネルは常に同一の方法により予約される。チャネルの割り当てが動的でなくて、そのためにパケット使用のために予約されたチャネルを変更することは容易でないということが、この公知のシステムの一つの欠点である。予約タイムスロット、呼び出しタイムスロット、および肯定応答タイムスロットは一定のタイムスロットであって、従来技術のシステムは、これら

のタイムスロットの変更に関して何らの立場も取っていない。また、この公知システムは、伝送チャネルを設定するときにパケット伝送の対称性または非対称性を特に考慮してはいない。そのために、このシステムは余り柔軟でないという欠点をもっている。このシステムはタイムスロットの数が大きいばあいにはよいということは事実であるけれどもタイムスロットの数がたとえば1つとか2つとかいう可変数であるばあいには容易に構成し難い。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、パケットデータを伝送するための時分割多重アクセス（TDMA）無線電話システムを提供する。このシステムは、基地局および移動局と、この基地局および移動局の間のパケットデータ通信のためのTDMAスロットからなる少なくとも一つの論理チャネルと、少なくとも一つの論理チャネルの一群の連続するスロットにより暫定的に離間させられているスロットからなる制御チャネル（C）と、この制御チャネル（C）を構成するスロットを分離している連続するスロットの群からなる情報チャネル（I）とを含む。

【0013】これは、パケットデータ伝送のために予約された各自の論理チャネルが互いに独立しているという利点を有する。これにより、ユーザーが利用できるパケットデータチャネルの数のネットワークによる変化が容易になる。よって、ネットワークは、必要に応じてパケットデータ伝送のためにチャネルを動的に割り当てることができる。このようにして、パケットデータ伝送のために必要なチャネルだけが、そのようなものとして予約される。

【0014】好ましくは、制御チャネル(C)は、エラーのない受信されたデータを支持するために肯定応答/再伝送要求バースト(ARQ)を含む。よって、エラーのないデータが受容されないかまたはデータを再構成できないばあいには、データの再伝送を要求することができる。

【0015】好ましくは、論理チャネルは基地局から移動局への伝送のためのダウンリンク論理チャネルであり、制御チャネル（C）は移動局に着信パケットデータを知らせるためのパケット呼び出し（PP）データを伝送することができる。

【0016】随意的に、制御チャネル(C)は、移動局から送られてきたチャネル予約要求(PRA)に肯定応答するためにパケットアクセス許可(PAG)信号を伝送することができる。このようにして、制御チャネルは、予約要求肯定応答チャネルとして作用することができる。

[0017]

【作用】本発明は、パケットデータのために予約されたタイムスロットを必要に応じて変更することができる柔軟なシステムを提案する。

【0018】下記の多スロット思想はチャネルの独立性に基いている。全ての物理的無線チャネルは同様であり、一つの、または最大数に到るまでの、幾つかの、チャネルをパケット用に専用することができる。物理層より上の媒体アクセス制御（MAC）アルゴリズムは使用されるタイムスロットの数からは影響を受けない。それ故に、オペレータはTDMAフレームの中の僅か数個のタイムスロットだけを使ってパケットデータ伝送サービスを自由に送り出すことができ、そしてもし必要が生じたならば、TDMAフレームの中の全てのタイムスロットを使ってそのサービスの質を向上させることができる。適用対象がたとえばGSMやDCS1800や、あるいはそれらから派生したようなものであるばあいには、一つのフレームは8個のタイムスロットを包含し、したがってパケットデータ用に1個から8個までのタイムスロットを使うことができる。ネットワークが多スロット伝送を支援するとしても、移動局は依然としてタイムスロットを1個だけ使うこともできる。このとき、単純な移動局でも、ネットワークが提供するパケットデータサービスを使用することができる。

【0019】パケット無線サービスのために二つ以上の搬送波を使用することによって大容量セルを構築することができる。アルゴリズムは、オペレータが使用するタイムスロットの数とは無関係である。オペレータは、1個のタイムスロットから出発して、パケット無線の使用者が増えてきたら最大で8個のタイムスロットまでサービスを向上させることができる。

【0020】当然に、搬送波の数も増やすことができるが、これは多数の独立の搬送波を使うことを意味する。

[0021]

【実施例】 つぎに、添付の図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0022】この明細書においては「フレーム」という用語は、特にそうと述べたばあいを除いては、それ自身のタイムスロットを伴う連続するTDMAフレームではなくて、論理チャネルの連続するタイムスロットを意味する。たとえばGSMシステムではTDMAフレームには8個のタイムスロットがある。

【0023】図1および図2を参照する。図2は、8タイムスロットTDMAシステムにおいて基地局から見たダウンリンクフレームおよびアップリンクフレームを示す。図1および図2の構造を、もし必要ならばたとえばGSM51マルチフレームで組み合わせることができ。セルに行くTDMAフレームの一つで基地局は制御データCだけを送り、つぎの4つのフレームの全てのタイムスロットは、パケットデータでりうる情報Iを包含する。このようなばあい、単位時間当たりの情報フレームの数は減少し、その結果として情報伝送速度も低下する。

30 【0024】これに対応して、基地局がセルから受信しているときには（アップリンク方向）一つのTDMAフレームは、移動局から送られる要求、肯定応答、等々を受信するために使われる制御タイムスロットCだけを含んでいる。つぎの4個のTDMAフレームは、情報Iを受け入れるためのタイムスロットだけを含んでいる。ここである移動局の視点から状況を考察することにしよう。基地局は、各TDMAフレームの同じタイムスロットである移動局に制御または情報を送る。よって、ある移動局に送られるタイムスロットは、破線の矢印aが付けられているタイムスロットである。したがって、移動局は、タイムスロットCで1個の制御バーストを受信し、そののち、もしその移動局のための情報があれば、4個の連続するバーストで情報Iを受信する。このシーケンスを、この明細書ではフレームと称する。受信されるべきものがある間はフレームが受信される。これに対応して、基地局は、破線の矢印bが付けられている連続するタイムスロットである移動局から受信をする。制御タイムスロットCと4個の連続する情報タイムスロットIで構成されるシーケンスを、この明細書ではフレームと称する。

【0025】図1は、(使用される)フレーム構造を示す。アップリンクフレームは上記したように図2において破線の矢印bが付けられているタイムスロットで構成され、これに対応して、ダウンリンクフレームは破線の矢印aが付けられているタイムスロットで構成される。

【0026】この明細書は、4個のバーストを使うべきに関係するものであるが、Iフレームはもっと長くても短くてもよい。4個のバーストのIフレームというのは一例に過ぎず、別の長さ(たとえば8個のバースト)のTDMAフレームを使うことも可能である。これは最適化問題である。フレームが長いほど、アクセス遅延および最小パケットサイズが長くなる。よって、フレームの長さは物理層においてシステムパラメータである。

【0027】物理層において4バースト・フレームを符号化するとき、公知のGSMシステムにおける独立型専用制御チャネル(the stand alone dedicates control channel (SDCCH))のばあいと同じコーディングを使うことができる。このコードは、4個のバースト、すなわち456ビットのフレーム長さを有する。(184ビットのユーザーデータと、40パリティビットと、4テールビットとからなる228ビットのブロックが渦巻き状に456ビットに符号化される。)回線交換データ転送のばあいの19と比べて、インターリーブの深さは4であり、このために伝送遅延と最小パケットサイズが小さくなる。また、リードソロモン符合のような、他のコードを使ってフレームを符号化することもできる。

【0028】つぎに、図1を参照して物理層を考慮するが、これはつぎのように解されるべきである。もし基地局がパケットデータを受信するとすれば、受信は斜線部のIタイムスロットで生起する。基地局はダウンリンクARQタイムスロット(ARQ_U)で肯定応答(acknowledge)を送る。従って、接続は斜線部のタイムスロットからなる。これに対応して、基地局がパケットデータを送信しているとき、接続は白色のタイムスロットからなる。

【0029】階層1(物理層)において、物理層から上位の階層へ転送するときにフレーム誤り率を低下させるために制御タイムスロットCにおいて自動再伝送要求(ARQ)が使用される。しかし、ARQの使用は随意的なものであり、これをシステムに含める必要はない。データフレームは、誤り訂正コーディングおよびフレーム検査が既に行われている4個のバーストからなる。この例では、アップリンク方向およびダウンリンク方向の両方において5個目毎のバーストが制御目的に使用される。当然に、制御バーストの頻度をここに提案した5個目毎にという頻度より大きくして、移動局の効率と電力消費を最適化してもよい。ダウンリンク方向では、再伝送要求ARQを含む制御バーストが通常のバーストとして伝送される。アップリンク方向では、ARQは、長いトレーニングシーケンスを伴うアクセス用のバーストで

伝送される。このとき、そのバーストのデータ部分は通常のように乱数を含まないが、それらのビットはARQビットで置き換えられる。従って、アクセス型の制御バーストの小さな部分(ここでは12ビットを提案する)が再伝送要求ARQのために使用される。すると、タイミングの進みを正確には知らない移動局がARQバーストを送れるようになる。アップリンク方向では、制御バーストはARQビットだけを含んでいる。

【0030】4個のバーストのフレームを送ったのち、10送受信機はフレーム肯定応答を監視する。誤りのあるフレームはすぐに送り直され、もしフレームが正しく受信されたならば、伝送が繰り返して行われる。自動再伝送を要求するときに正しいフレームを指摘するためにフレームに番号をつけることができる。ARQ肯定応答は、自分が選択的に肯定応答する同一のフレーム番号を有する。番号が付けられた別々に符号化されたブロックを全てのバーストがもつようにすることも可能である。

【0031】処理されていない情報ビット伝送速度は、この機構をもつ1つのTCH/Fチャネル上で約19.207kbpsである。一つの移動局(MS)のために8個のTDMAタイムスロットを全て使用することにより、処理されていないビット伝送速度は約158kbpsとなる。自動再伝送要求は、無線バス上で、すなわちMSと基地局BTSとの間で、使用される。

【0032】如上においては、本発明によるシステムにおける物理層について説明をした。つぎに、この物理層の上にある制御階層MAC(MACは多重アクセス制御または媒体アクセス制御を指す略記号である)について考察する。制御階層は、高度の制御メッセージを転送するために使われる。ここでも図2を参照する。MACアルゴリズムは階層1の上にある、すなわち5個目毎のバーストが制御目的に使用される。アップリンクチャネルとダウンリンクチャネルとが非対称的にかつ独立に使用される。物理的チャネルを非対称的に使用することにより、チャネルの効率的使用を最適化することが可能となる。データは、通常は、一度に1方向に短い時間間隔を置いたバーストで送られる。別の短い時間間隔の間、データの流れは逆方向になることができる。これは別々のチャネル割り当てにより実行される。独立であるということは、アップリンク方向およびダウンリンク方向の両方を互いに独立に予約できるということを意味する。本方法を対称的に使用することもできるが、そのばあいにはアップリンクチャネルおよびダウンリンクチャネルが組み合わされて保留される。

【0033】ダウンリンク制御タイムスロットCで運ばれる高度制御メッセージは、パケット呼び出しPPとパケットアクセス許可PAGとである。アップリンクにおいては、特別の高度制御タイムスロットはないけれども、移動局は、チャネルを要求するために、空いているどのIタイムスロットでもパケットランダムアクセス

(PRA) パーストを送ることができる。物理層では、アップリンク方向に特別の制御タイムスロットがあり、それはARQのために使用される。

【0034】つぎに、MAC階層における制御タイムスロットを考察しよう。パケット呼び出しPPとパケットアクセス許可PAGとの両方をタイムスロットCの一つのパーストにおいて組み合わせることができ、あるいはこの呼び出しおよび要求を別々の制御タイムスロットCで送ることもできる。パケット呼び出しPPとパケットアクセス許可PAGとを同一の制御パーストにもつことが最善であり、そのセルラシステムにおいて1個のパーストで利用できるビットの数が充分であれば、このことが可能となる。制御パーストは独立に符号化される、すなわち何らのインターリーブも行われない。

【0035】ここで図3を参照する。図3は、第1の代替構成を、すなわち肯定応答および呼び出しの組み合わせパーストの構造を示す。無線資源を管理する基地局は、チャネルの状態を、すなわちどのチャネルが空いていてどのチャネルが予約されているかを、監視する。基地局は、全てのダウンリンク制御パーストで、このパーストの一部分(図3では、パーストの始まりの右側)として、空きアップリンクチャネルのビットマップを送る。このビットマップは、アクセスパーストの形でパケットチャネル要求を送ることのできるその時点で使われていないチャネルを移動局に示す。制御パーストには、パケット呼び出しPP、パケットアクセス許可PAG、*

*および、物理層の自動再伝送要求ARQも含まれる。パーストのパケット呼び出しPPの部分は、着信するパケットデータ伝送について移動局に知らせるために使われる。この呼び出しは、仮パケット移動局識別子TMP Iと、GSM GRPSでの仮論理リンク識別子TLL Iと、移動局で終わるデータ伝送のためにネットワークにより予約されるチャネルの記述も含む。制御パーストの第3の部分は、すなわちパケットアクセス許可PAGは、種々の要求を識別するために使われる乱数と、その接続のために保留されたチャネルのビットマップと、タイミングの進みTAとを含む。パーストの最後の部分は、階層1のメッセージに肯定応答するためのARQを含む。

【0036】PPとPAGとを組み合わせたパーストを公知のGSMセルセシステムで使用するばあいには、パーストフィールドのビット内容は、表1の代表的な表のようになりうる。PPおよびPAGは合わせて55ビットを占め、ARQは12ビットを占め、これで合計で67ビットをパーストに構成する。パースト中の情報ビットの数が充分であること、すなわち情報ビットの数がGSMシステムにおける数と同じであるかまたはそれより大きいことを条件として、この組み合わせパーストを如何なるアプリケーションシステムでも使用することができる。

【0037】

【表1】

表 1

フィールド内容	データビットの可能な数
空き/予約済みアップリンクチャネルのビットマップ	8ビット
TMP I(仮パケット移動局ID)	25ビット
チャネル割当ビットマップ(呼出し用)	最大8ビット
乱数	8ビット
チャネル割当ビットマップ(肯定応答用)	最大8ビット
タイミング進みTA	6ビット
自動再伝送要求ARQ	12ビット

【0038】図4および図5は、呼び出しパーストおよび肯定応答パーストを転送するための他の代替構成を示す。これらのパーストは、それ自身の制御パーストにPPおよびPAGを伴って別々に送られる。PPタイムスロットおよびPAGタイムスロットはダウンリンク制御チャネルを共有する。これらのタイムスロットは、たとえば、交互に送られる。一つ置きの制御スロットCはパケット呼び出しPPのためのタイムスロットで、残りは肯定応答PAGのためのタイムスロットである。移動局は、パーストの中のスチールビット(the steal bit)を検査することによって呼び出しと肯定応答を識別する。PPタイムスロットはスチールビットとして「1」を有し、PAGタイムスロットは「0」を有し、あるいはその逆の各々「0」および「1」を有する。時折、その時点でセルに着信するパケット呼び出しPPがなけれ

ば、パケット呼び出しPPの代わりにパケットアクセス許可PAGを送る必要があるかもしれない。これは、PAGのためにPPタイムスロットを盗んで移動局にスチールビットで知らせることによって実行することができる。

【0039】図4に示されているように、分離したパケット呼び出しパースト構造は、第1に、空き/保留チャネルを示すためのビットマップを含む。TDMAフレームが8タイムスロットであれば、このビットマップは8個の連続するビットからなる。つぎのフィールドは呼び出しフィールドであり、このフィールドにおいて、第1の部分は仮移動局識別子TMP Iであり、第2の部分は、パケットデータの伝送のためにネットワークにより保留されたチャネルを移動局に示すビットマップであり、移動局はそのチャネルを使ってパケットデータを受

信しなければならない。最後に、自動再伝送要求のためのフィールドがある。表2は、セルラ方式ネットワークがGSMネットワークであるときの呼び出しフィードのビット内容を例として示す。TMP IがGSMの仮移動局加入者識別子TMS Iであれば、このフィールドは6*

* 0ビット包含する。もっと短いTMP I (たとえば25ビット) でもよい。

【0040】

【表2】

表 2

フィールド内容	データビットの可能な数
TMPI (仮パケット移動局ID)	最大 25 ビット
チャネル割当ビットマップ	8 ビット
ARQ 肯定応答 (LI ARQ)	12 ビット
空きアップリンクチャネルのビットマップ	8 ビット

【0041】図5に示されているように、分離したパケットアクセス許可PAGバーストは、第1に、空き/保留チャネルを示すためのビットマップを含む。次のフィールドは、移動局から送られるパケットランダムアクセスのための肯定応答フィールドである。このフィールドで、第1の部分は、移動局MSが送った要求に含まれる乱数である。つぎに、パケットデータの伝送のためにネットワークにより予約されたチャネルを移動局に示すビットマップが続いている。移動局は、これらのチャネルを使ってパケットデータを送る。最後に、自動再伝送要求(ARQ)のためのフィールドがある。この要求に使われる乱数は、パケットアクセス許可を特別の移動局に示すために使われる(PAGへのPRAのマッピング)。セル内の移動局は、このタイムスロットをきき、その乱数は、その肯定応答が向けられている特定の移動※

※局を教える (もし2つの移動局が同じ乱数を選んだら衝突の確立を小さくするために、識別のために、要求されたタイムスロットの数または優先度またはパケットランダムアクセス(PRA) タイムスロットのタイムスロット番号を使用することが可能である (これは、移動局がチャネルを要求するために使ったタイムスロットを指す) これらのパラメータは図5に示されていない。

【0042】もしアプリケーションシステムがGSMならば、表3は、図5に示されている制御タイムスロットのビット内容を示す。要求されたタイムスロットの数を示すビットと、優先度を示すビットとは随意的なものである。

【0043】

【表3】

表 3

フィールド内容	データビットの可能な数
PRAに含まれる乱数	5ビット(または、変形されたアクセスバーストのばあい、12ビット)
(要求されたタイムスロットの数)	3 ビット
(優先度)	2 ビット以上
チャネル割当ビットマップ	8 ビット
タイミング込み TA	6 ビット
ARQ 肯定応答 (LI ARQ)	12 ビット
空きアップリンクチャネルのビットマップ	8 ビット

【0044】如上において、主として基地局の視点から本発明のシステムの実施例を説明した。つぎに、移動局から基地局への伝送について考察しよう。基地局は、アップリンクチャネルの予約を予定する。基地局は空きチャネルおよび予約済みチャネルについての知識をもっており、その情報は、上記したように、全てのダウンリンク制御バーストで送られる。ビットマップは8ビットからなり、もしフレームが8個のタイムスロットを有するTDMAフレームであるならば、その8ビットの各々のビットがTDMAフレームの各タイムスロットに1対1に対応する。保留されたチャネルにはビット1が付けられ、空きチャネルにはビット0が付けられる。もしネットワークがパケット伝送サービスのために8個のタイムスロットの全部を使ってはいなければ、使用されるチャ

ネルだけに空きの印が付けられてもよい。残りのチャネルは、あたかもそれらが予約されているかのように扱われる、すなわちビット1が送られる。

【0045】図6を参照する。自分のバッファの中にデータをもっていて、そのデータを送ることを希望している移動局は、ダウンリンクCタイムスロットで送られる制御バーストを監視する。アップリンクチャネルに空きの印が付けられていることをビットマップが示すまで監視が続けられる。空きチャネルが見つかると、ただちに、図6に一致するアクセスバースト(チャネル要求)が、空きの印が付されているIタイムスロットで送られる。パケットランダムアクセスPRAバーストを運ぶこのバーストは、たとえば、もし使用されるフレームが4バーストであれば、4個の中の1個としてランダムに選

択される。パケットランダムアクセスPRAは、たとえば長いトレーニングシーケンスを伴う、GSMシステムにおけるアクセスバーストに似ている。そのときバーストのデータ部は、通常のように乱数を含まないが、それらのビットはPRAビットで置き換えられる。長いトレーニングシーケンスがあるために、正確なタイミング進みを知らない移動局は、問題なくPRAバーストを送ることができる。二つ以上の移動局が同じタイムスロットでチャネルを要求するときに生じる可能性のある衝突は、バックオフ・アルゴリズムで処理される。アクセスバーストは、肯定応答バーストで基地局から送り返される乱数と、移動局が希望しているタイムスロットが何個かを示す数と、4レベル優先度数と、そのタイムスロットが連続していなければならぬか否かを示すビットとからなる。タイムスロットが連続していなければならぬという要件は、ある種の移動局を支援するために必要である。もしたとえばTDMAフレームにおいて2個の*

*パケットタイムスロットが連続していれば、それらをあつかうことのできる移動局があるかもしれないが、もしそれらのタイムスロットがある距離を置いて離れていれば、存在しない。

【0046】表4は、フィールドのビット内容として可能なものを示す。バーストは少なくとも11ビットからなる。基地局がアクセスバーストPRAを受信すると、基地局は直ちにダウンリンク制御バーストCでパケットアクセス許可PAGを送る。もしそのパケットアクセス許可を送る前に複数の連続するアクセスバーストが受信されたならば、そのチャネルを移動局に割り当てるために優先度またはランダム選択が使用される。要求されたのと同数の利用可能なタイムスロットがなくても、基地局は、空いているものを全て提供することができる。

【0047】

【表4】

表 4

フィールド内容	データビットの可能な数
乱数 (GSM のばあいと同様)	5ビット以上
必要なタイムスロットの数	3ビット
優先度 (4レベル)	2ビット
タイムスロットが連続することの必要性	1ビット

【0048】チャネル要求PRAについて基地局から送られてきた肯定応答PAGを移動局が受けとると、移動局は、最大数にまで及ぶ1個以上のタイムスロットからなる予約されたチャネルでパケットデータを送り始める。少なくとも、通常のX.25の最大パケットサイズである128オクテットを、移動局は1予約中に送ることができる。128オクテットは6個の4オクテット・ブロックと同等である。これは、1予約中に送られるデータの最大量が、使用されるタイムスロットの数に依存すること、および、伝送が失敗して再伝送が必要であるばあいには設定された限界値がなければならないということを意味する。再伝送のばあいには、全てを送るために6フレームでは不充分であるので、その限界値は6より大きくなればならない。

【0049】図7は、移動局MSから発せられたパケットについての信号チャートを示す。移動局MSはチャネル要求PRAを送り、これに対して基地局BSはパケットアクセス許可バーストPAGで肯定応答する。その移動局は1個のフレームのタイムスロットでパケットデータを送り、基地局は肯定応答するかまたは再伝送要求を送る。全てのパケットデータが送られてしまうかまたは中断が生じるまで、この手順が繰り返して行われる。

【0050】図8は、基地局からネットワークへのパケット伝送中における移動局での事象を示す状態遷移図である。データバッファが満杯であるとき、移動局はアイドル状態から受信状態へ移る、基地局から第1制御タイムスロットで情報を受信する。移動局は、空きチャネ

ルがあるか否か確かめるためにビットマップを参照し、もしなければ、つぎの制御タイムスロットの情報を検査する。空いているチャネルが見つかるまで、この手順が繰り返す。空きチャネルが見つかると、直ちにチャネル要求がその空きチャネルで送られ、そしてもし基地局が肯定応答すれば、パケットデータが専用チャネルで送られる。もし何らの肯定応答も受信されなければ、移動局は制御タイムスロットを受信する状態に復帰して空きチャネルを探す。

【0051】図9は、移動局MSにアドレス指定されたパケットデータをネットワークが送るばあいを示す。基地局BSは、制御タイムスロットCでパケット呼び出しPPを送ることによりダウンリンク伝送を開始する。このパケット呼び出しPPは、移動局の識別子と、予約されたタイムスロットとを含む。これらのタイムスロットは、つぎのTDMAフレームではじまる。移動局MSがパケット呼び出しを受け取ると、移動局MSはすぐに規定されたタイムスロットでの受信を開始する。

【0052】着信するパケットについて移動局MSに知らせるために、パケット呼び出しはダウンリンク制御シーケンスの全ての連続するタイムスロットで送られる。これは、移動局に着信するパケットがあるか否かを知るために移動局は全てのパケット呼び出しチャネルを監視しなければならないということを意味する。そのためには、当然移動局の電池に蓄えられたエネルギーが使われることになる。電力消費を最適化するために、たとえば仮識別子またはIMS-Iに応じて移動局を種々の呼び出

しグループに分けることができる。このばあい、移動局は、全てのタイムスロットを監視する代わりに、TDM Aフレームの中の唯一のタイムスロットだけを監視すればよい。8個のタイムスロットがありうるのであるから、1個のタイムスロットだけを監視する方が実用的である。不連続受信DRXを支援するためには呼び出し頻度を更に小さくすることができる。しかし、そうすると遅延が大きくなる。したがってDRXは移動局のための選択可能なモードであるべきである。現在のGSMシステムで使われる呼び出しバーストに「着信パケット」というコードを附加することにより、現在のGSMシステムで使われる呼び出しバーストとDRX電力節約機能とを組み合わせることができる。このとき移動局は標準の呼び出しを監視し、このコードは移動局に着信パケット伝送について知らせる。すると移動局はパケット呼び出しチャネルPPを監視し始め、このチャネルから必要な情報を受ける。もちろん、ネットワークは、移動局が標準呼び出しチャネルを監視しているか、それともパケット呼び出しチャネルを監視しているかを知る必要がある。移動局は、この情報を短い管理メッセージで送る。

【0053】もし基地局がある数のフレーム（たとえば7個のフレーム）でARQ肯定応答を受けとらなければ、移動局は、自分がフレームを正しく受け取っていないと判断する。すると、パケット呼び出しが繰り返される。

【0054】図10は、図9に示されているばあいについての移動局の状態遷移図である。図9に関連する記述に基づいてこの図を理解することは容易であるので、これ以上の説明は不要である。しかし、大半の時間、移動局は、制御バーストを受けとて、自分に着信するパケットデータがあるか否か判断している、ということを指摘しておく。

【0055】データリンク層で使われるフレームの長さは可変であってもよい。たとえばX、25プロトコルのばあいのように128オクテットを最大の長さとするとができる。可変長さはリンク層における肯定応答の数と予約の数とを減少させる。

【0056】特許請求の範囲の欄で提議されている発明の範囲内でシステムをいろいろな態様で実現できる。たとえば、制御タイムスロットは図2に示されているようになっていないくともよく、図11に示されているように斜めに動かされてもよい。

【0057】各フレームにおいて、制御タイムスロットCは1個のタイムスロットだけ前に進められ、これにより、図11に示されているようにアップリンクおよびダウンリンクの両方において制御タイムスロットの斜めパターンを創り出す。しかし、図2に示されているばあい

と同じく、専用フレームは依然として制御タイムスロットCと4個の情報タイムスロットIとからなっている。

【0058】本開示の範囲は、それが特許請求された発明に係わるものであるかあるいは本発明が扱う問題の中のいずれかまたは全部をある程度解決するものであるかに係わらず、明示的にまたは暗示的にここに開示したとの新規な特徴またはその組合せまたはその一般化も含んでいる。出願人は、この出願またはそれから派生した更なる出願の遂行において新クレームをそのような特徴に定式化できることをここで述べておく。

【0059】

【発明の効果】パケットデータのために予約されたタイムスロットを必要に応じて変更することのできる柔軟なシステムがえられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシステムにおける論理チャネルの構造を示すものである。

【図2】8個のタイムスロットを使用するシステムのチャネル構造を示すものである。

【図3】呼び出しおよび肯定応答の組み合わされたタイムスロットの構造を示すものである。

【図4】呼び出しタイムスロットの構造の例を示すものである。

【図5】パケットアクセス許可タイムスロットの構造を示すものである。

【図6】パケットランダムアクセスパートの構造を示すものである。

【図7】移動局から発するパケット伝送の信号チャートを示すものである。

【図8】移動局から発するパケット伝送における状態遷移を示すものである。

【図9】移動局で終端するパケット伝送の信号チャートを示すものである。

【図10】移動局で終端するパケット伝送における状態遷移を示すものである。

【図11】TDMAフレームにおける制御タイムスロットの変化を示すものである。

【図12】UMTSシステムのフレーム構造を示すものである。

【符号の説明】

ARQ 肯定応答／再伝送要求バースト

C 制御チャネル

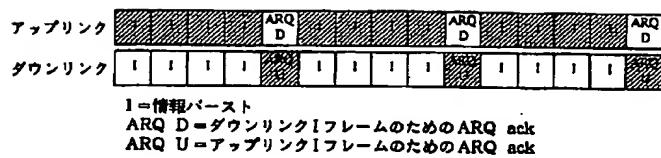
I 情報チャネル

PP パケット呼び出し

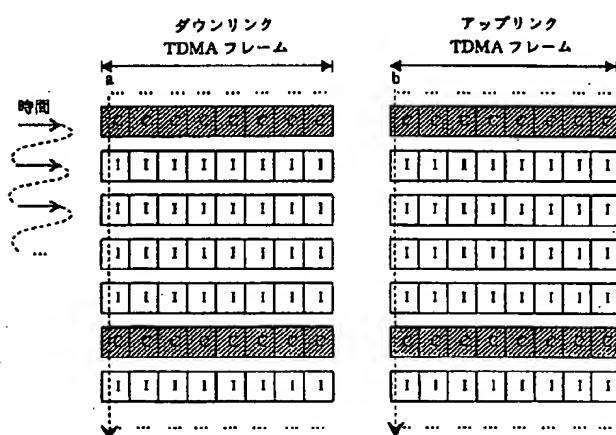
PAG パケットアクセス許可

PRA チャネル予約要求

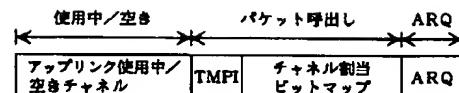
【図1】



【図2】

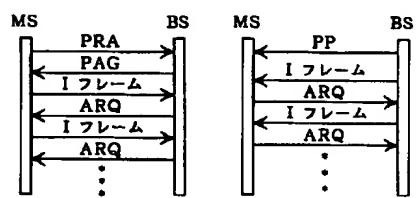


【図4】



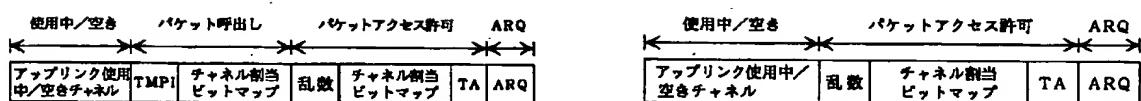
【図7】

【図9】

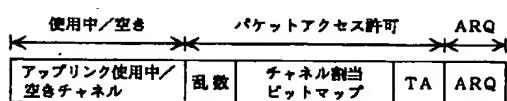


【図3】

【図5】

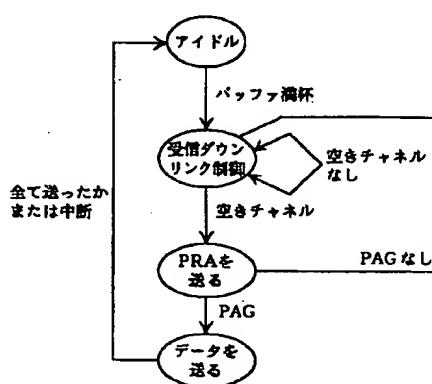


【図6】

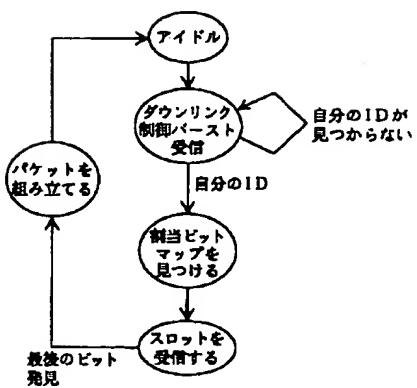


【図8】

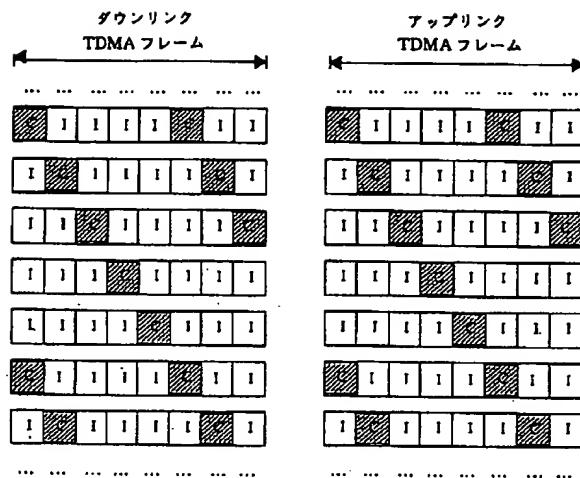
乱数	タイムスロットの数	優先度	速報性
----	-----------	-----	-----



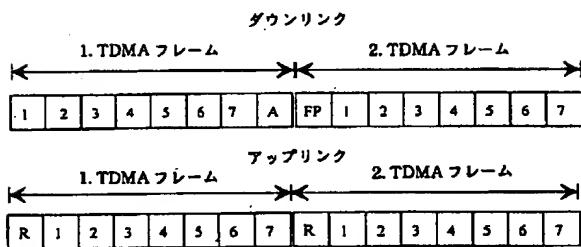
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.6
H 04 Q 7/34

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 Q 7/04

B

(72) 発明者 アルト カルパネン
 フィンランド共和国、フィン-00210 ヘ
 ルシンキ、メルコンカツ 2 ペ- 40
(72) 発明者 ズヒ チュン ホンカサロ
 フィンランド共和国、フィン-00210 ヘ
 ルシンキ、メルコンカツ 8 ペ- 29

(72) 発明者 ハリ ヨキネン
 フィンランド共和国、フィン-25370 ヒ
 ーシ、ペヘヒーデンチエ 45 セ-
(72) 発明者 ワング リング
 フィンランド共和国、フィン-02150 エ
 スポート、イエメレンタイバル 11 コ-

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.